

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 06336011  
PUBLICATION DATE : 06-12-94

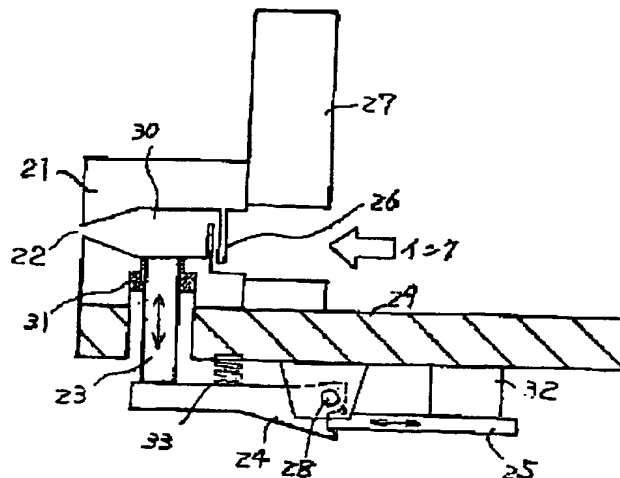
APPLICATION DATE : 31-05-93  
APPLICATION NUMBER : 05129167

APPLICANT : SHARP CORP;

INVENTOR : TSURUI YASUSHI;

INT.CL. : B41J 2/045 B41J 2/055 B41J 2/175

TITLE : PRINTING HEAD DEVICE



**ABSTRACT :** **PURPOSE:** To lower a drive voltage by a method wherein a connecting hole is so formed as to connect a printing head body of an ink jet system to a pressure chamber, a piston member is fitted into the connecting hole, and a change amount converting and amplifying means is provided between the piston member and a piezoelectric element.

**CONSTITUTION:** In a printing head device of an ink jet system, a piezoelectric element 25 changes in its full length when a voltage is applied to the piezoelectric element 25, and the change amount of the piezoelectric element 25 is amplified by moving a crank 24 connected to the top of the piezoelectric element 25 as a change amount converting and amplifying means against the force of a return spring 33. The movement of the crank 24 lowers a piston 23 so disposed as to face a pressure chamber 30 in an ink delivery nozzle 21, thereby creating a negative pressure in the pressure chamber 30. In this manner, ink is supplied into the pressure chamber 30 through a slit 26. By succeedingly interrupting the application of the voltage to the piezoelectric element 25 in this state, the ink is delivered out of an orifice 22 by the restoring force of the piezoelectric element 25.

**COPYRIGHT:** (C)1994,JPO



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-336011

(43) 公開日 平成6年(1994)12月6日

(51) Int.Cl. <sup>3</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	2/045			
	2/055			
	2/175			
			B 4 1 J 3/ 04	1 0 3 A
				1 0 2 Z
			審査請求 未請求	請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-129167

(22) 出願日 平成5年(1993)5月31日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 福島 孝一

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

(72) 発明者 山口 孝三

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

(72) 発明者 ▲鶴▼井 康史

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

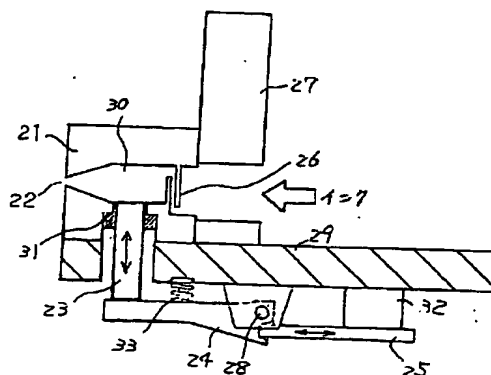
(74) 代理人 弁理士 梅田 勝

(54) 【発明の名称】 プリントヘッド装置

(57) 【要約】

【目的】 インクジェット方式のプリントヘッドに関して、インク吐出圧力を圧電素子にて制御する装置において、前期駆動電圧を低減しかつ吐出圧力を増加させること。

【構成】 インクジェット方式のプリントヘッドに関して、インク吐出圧力を圧電素子にて制御する装置において、ヘッド本体と圧力室内に連通する連通孔を設け、該連通孔にピストン部材を移動自在に装着すると共に、前記ピストン部材と前記圧電素子との間に該圧電素子の変位量を増幅させる変位量増幅機能を追加した構成。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧電素子の駆動により圧力室内の容積を変化させて前記圧力室内のインクをオリフィス孔より吐出させるさせるプリントヘッド装置において、該プリントヘッド本体と前記圧力室内に連通する連通孔を設け、該連通孔にピストン部材を移動自在に装着すると共に、前記ピストン部材と前記圧電素子との間に該圧電素子の変化量を増幅し、かつ変化方向を変換する変化量変換増幅手段を有することを特徴とするプリントヘッド装置。

【請求項2】 請求項1記載のプリントヘッド装置において、変化量変換増幅手段と共に、圧電素子の変化を同時に複数方向へ伝播させる複数方向伝播手段とを有することを特徴とするプリントヘッド装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、圧電素子の駆動により圧力室内の容積を変化させて該圧力室内の内容物を吐出するインクジェット方式のプリンタヘッド等に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図7は従来装置の断面図、図8は従来装置の斜視図である。圧電素子85の変化量を直接インク吐出ノズル81の圧力室90に伝えインクを吐出させている。尚87はマクラ、88はベースプレート、89は圧電素子85と貫通孔の隙間を防ぐシールである。圧電素子85に駆動電圧が加わると圧電素子85が変位を起こし矢印の方向へ収縮する。圧電素子85が収縮すると圧電素子85の先端部にあるインク吐出ノズル81の圧力室90の内部容積が大きくなり内部圧力が低下する為、スリット86を通してインクが圧力室90に供給される。83、84は各々インクパスA、インクパスBである。

【0003】 次に、圧電素子85の電圧がカットされると圧電素子85は元の状態に復帰し圧力室90の内部容積は小さくなり内部圧力が高くなる。圧力室90内のインクは圧力室90後方がスリット86になっている為、管路抵抗が大きいので圧力室90の前方へ流れオリフィス孔82より吐出される。以上は公知資料として特開昭57-24262号公報が挙げられる。

【0004】 更に特開昭61-120762に挙げられるようなインクジェットヘッドの例もある。すなわち図9で示す通り、101はノズル、102はベースプレート、107はインク加圧液室、110はインク流路、108はインク供給チューブであり、圧電素子105に駆動パルスを印加し、上下方向に縮ませると、振動板103は支持体104を支点として下方へ変位する。振動板103は振動棒106を介して振動板109を下方へ変位させ、インク加圧液室107の体積を減少させる。これによりインク加圧液室107の内圧が高まり、インクをノズル101より噴射する。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 従来方式では圧電素子に電圧を加えた時に生ずる機械的な変化を直接インク又は振動板に与えてインクを噴射させているが圧電素子の変化量が小さくインク吐出量を多くする為に駆動電圧を高くしたり、又圧電素子を数枚重ね合わせた積層タイプにしたものを用いる等で対応していた。

【0006】 しかし駆動電圧が高いと装置の小形化や安全性等の面で問題があり又積層型圧電素子にしても、電気的な接続の問題や変化力の方向（不要振動）の問題、駆動部の大きさ（面積）や変化量がある程度決まってしまうという問題があった。又、圧電素子の変化量を増幅する場合であっても圧電素子の変化方向と増幅された変化方向とは常に同一方向であり、支持板104等は接合部であると共に曲げ運動の力が加わる部位であり、高価な素材の使用を要求される。更に一つの圧電素子を用いて、該圧電素子の一方の変化を一方にしか増幅できない。

## 【0007】

20 【課題を解決するための手段】 本発明の請求項1記載のプリントヘッドは、圧電素子の駆動により圧力室内の容積を変化させて前記圧力室内のインクをオリフィス孔より吐出させるさせるプリントヘッド装置において、該プリントヘッド本体と前記圧力室内に連通する連通孔を設け、該連通孔にピストン部材を移動自在に装着すると共に、前記ピストン部材と前記圧電素子との間に該圧電素子の変化量を増幅し、かつ変化方向を変換する変化量変換増幅手段を有することを特徴とするプリントヘッド装置である。

30 【0008】 本発明の請求項2記載のプリントヘッドは、請求項1記載のプリントヘッド装置において、変化量変換増幅手段と共に、圧電素子の変化を同時に複数方向へ伝播させる複数方向伝播手段とを有することを特徴とするプリントヘッド装置である。

## 【0009】

【作用】 上記構成により、圧電素子の変化量をクランクを用いた増幅手段及び複数方向伝播手段により以下の利点が挙げられる。

40 【0010】 ①圧電素子の変化量の大きさを自由に設定出来る。

【0011】 ②駆動電圧を低くして使用出来る。（低電圧でも変化量を確保出来る）

③変化量を直接利用しないので駆動部の大きさ（面積）を自由に設定出来る。

【0012】 ④1つの圧電素子を用いて同時に複数の異なった方向の変化力（駆動力）が取り出せる。

【0013】 ⑤複数の圧電素子の変化力の合成が可能。

【0014】 ⑥圧電素子の変化力の方向を変えることが可能。

50 【0015】 〈電流の方向を逆にしなくても力を逆向き

に出来る)

⑦圧電素子の不要方向の動作影響を少なく出来る。

【0016】上記から低電圧駆動化による電源部の小型・軽量化、変化量・駆動面積の適正化によるインク吐出効率のアップ等が図れる。

【0017】

【実施例】以下、図面に示した本発明の実施例に基づき詳細を説明する。尚これらの実施例に本発明は限定されるものではないことは勿論である。

【0018】図1はプリントヘッド装置の外観図であり、1はインクカートリッジではキャリッジベース、3は印字ヘッド、4はプラテンローラーである。すなわち印字したい用紙をプラテンローラー4に巻き付け、インクカートリッジ1に注入されているインクを印字ヘッド3より用紙に吹き付けることで印字を行う。尚ヘッド部はキャリッジベース2上に搭載されており、水平自在に移動することにより用紙の幅方向について印字を可能とする。更に用紙長手方向についてはプラテンローラー4を回転させることにより印字を行う。

【0019】図2及び図3は本発明の実施例の説明図であり、図2は断面図を図3は斜視図を表す。以下、詳細な動作説明を行う。

【0020】圧電素子25に電圧が加わると、圧電素子25が変化して全長が短くなり、その先端に接続してあるクランク24を動かす。クランク24によって変化量が増幅されると同時に力の方向が約90度曲げられインク吐出ノズル21内の圧力室30のピストン23が下がり圧力室30内が負圧となる為、圧力室後方のスリット26を通してインクがノズル内部に供給される。圧電素子25とクランク24とは接着剤等で接着している。次に圧電素子25に加わる電圧をカットすると圧電素子25がもとの状態に復帰し、再びクランク24を動かして圧力室30のピストン23が戻り圧力室内の圧力が増加するが、圧力室30の後方はスリット26になっており管路抵抗が大きい為、圧力室30の前方へ圧力が伝わり圧力室内のインクは前方へと流れ先端部にあるオリフィス孔22より吐出される。戻しバネ33は圧電素子25の電圧をカットした時にクランク24を基の状態に戻す役目を果たすものである。尚、上記接着関係によって戻しバネ33をなくす事もできる。ここで27はインクパス、28はクランク24の支点ピン、29はベースプレート、32はベースプレート29に圧電素子25を取付けるためのマクラと呼ばれるスペーサー、31はピストン23が移動(上下動)する際に気密性を保持するためのシールである。

【0021】尚上記実施例の利点を以下に挙げる。

【0022】a、圧電素子25を水平に設置している為、高さを低く出来る。

【0023】b、インク吐出ノズル21を下面でベースプレート29に取付(接着・ビス止め等)している為、

ノズル21の上下分割化が可能になりシール31の注入が容易になる。

【0024】c、圧電素子25への電氣的接続用ケーブルが後向きに取り出せるのでドライバー用基板との接続が便利。

【0025】d、圧電素子25をベースプレート29の下部に設置する為、従来方式よりノズル21周辺がすっきりする。

【0026】e、従来方式(圧電素子直接駆動方式)のインク吐出ノズルをそのまま利用出来る。

【0027】f、従来方式(圧電素子直接駆動方式)の圧電素子ユニット(圧電素子85+マクラ87:図8)を利用出来る。

【0028】g、従来方式のインクカートリッジユニットをそのまま転用出来る。

【0029】図4及び図5も同じく本発明の実施例であり、図4は断面図を図5は斜視図を表す。以下詳細な動作説明を行う。

【0030】圧電素子45に電圧が加わり全長が短くなり、先端部に接続してあるクランク44により変位量が増幅されると同時にバルブ55が下げられると同時に加圧インク供給口57より加圧インクが供給される。圧電素子45とクランク44とは接着剤等で固定されている。次に圧電素子45に加わる電圧をカットすると該素子45は元の状態に復帰し再びクランク44を動かしてバルブ55は元に戻る。これによりインク吐出ノズル41内の圧力が増加し先端部にあるオリフィス孔42より吐出される。この方式はインク供給に関し加圧して供給するものであるためバネ56にてバルブ55を保持する必要がある。ここで48はクランク44の支点ピン49はベースプレート52、52aは各々マクラ、副マクラであり、圧電素子45をベースプレート52に固定している。51はバルブ55が移動(上下動)する際に気密性を保持するためのシールである。尚、インク吐出ノズル41内の圧力はインクセンサー部54で検知している。又、上記実施例の利点は図2、図3の例と同様である。

【0031】次に、図6の本発明の実施例を詳細に説明する。この場合も基本的原理すなわち圧電素子の変位量をクランクを用いて増幅する操作は同様である。但しクランクは2方向クランク64であり、圧電素子65に電圧が加わり全長が短くなるとピストン62は下降しバルブ67は図中左方向に動きインクが供給される圧力室68は負圧になっている。次に電圧をカットして圧電素子65の全長が元に戻るとピストン62は上昇し(元の位置に戻り)バルブ67は図中右方向に動き(元の位置に戻り)圧力室68の圧力が増加しオリフィス孔66よりインクが吐出される。尚、これによりインク吐出時にインクが逆流(吐出圧力がインク供給部へ戻る)するのを防止するためのバルブの動作を1つの圧電素子で兼用できる。又圧電素子の変位力をインク吐出用として2方向

から加えることが出来るので圧力室内のインクに加わる圧力の伝達効率を改善することができる。

【0032】シール61、ピストン63等は図2～図5の例と同じ使用法である。以上図6は1つの圧電素子で2方向の変位力を出力している例を示した。

【0033】一般的に圧電素子の変位量は圧電素子の板厚・駆動電圧等で決まってしまうため、本発明のようにクランク等を用いピンを支点として力点（圧電素子が接触しているクランク部）、作用点（バルブ・ピストン等が接触しているクランク部）の長さ比を任意に決定し、それに応じた増幅作用を得られることは非常に便利である。尚圧電素子の性質として、その変位に関しては3次元方向全てに変位するものであり、すなわち例えば3方向をX、Y、Z方向とすると、X方向の変位力を利用したい場合でも、Y、Z方向への変位が発生し、その結果、特にインクジェットプリンタ用のノズルの場合はインク吐出速度のバラツキ等不都合が生じることがあった。ところが本発明の如く間接的にクランクを設置することで、該クランクの材質を圧電素子より硬度の大きいものにしてやれば不要な（Y、Z方向）変位力は低減することが可能となる。その他本発明は、上記しかつ図面に示した実施例のみに限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲内で適宜変形して実施できることは勿論である。

【0034】

【発明の効果】本発明によれば圧電素子の変位量をクランクを用いた増幅手段及び複数方向伝播手段により以下の効果が期待できる。

【0035】①圧電素子の変化量の大きさを自由に設定出来る。

【0036】②駆動電圧を低くして使用出来る。（低電圧でも変化量を確保出来る）

③変化量を直接利用しないので駆動部の大きさ（面積）を自由に設定出来る。

【0037】④1つの圧電素子を用いて同時に複数の異なった方向の変化力（駆動力）が取り出せる。

【0038】⑤複数の圧電素子の変化力の合成が可能。

【0039】⑥圧電素子の変化力の方向を変えることが可能。

【0040】（電流の方向を逆にしなくても力を逆向きに出来る）

⑦圧電素子の不要方向の動作影響を少なく出来る。

【0041】上記から低電圧駆動化による電源部の小型・軽量化、変化量・駆動面積の適正化によるインク吐出効率のアップ等が図れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】プリントヘッド装置の外観斜視図である。

【図2】本発明の第1の実施例を示す断面図である。

【図3】本発明の第1の実施例を示す斜視図である。

【図4】本発明の第2の実施例を示す断面図である。

【図5】本発明の第2の実施例を示す斜視図である。

【図6】本発明の第3の実施例を示す断面図である。

【図7】従来装置を示す断面図である。

【図8】従来装置を示す斜視図である。

【図9】他の従来装置を示す断面図である。

【符号の説明】

- |     |            |
|-----|------------|
| 1   | インクカートリッジ  |
| 2   | キャリッジベース   |
| 3   | 印字ヘッド      |
| 4   | プラテンローラー   |
| 21  | インク吐出ノズル   |
| 22  | オリフィス孔     |
| 23  | ピストン       |
| 24  | クランク       |
| 25  | 圧電素子       |
| 26  | スリット       |
| 27  | インクパス      |
| 28  | ピン         |
| 29  | ベースプレート    |
| 30  | 圧力室        |
| 31  | シール        |
| 32  | マクラ        |
| 33  | 戻しバネ       |
| 41  | インク吐出ノズル   |
| 42  | オリフィス孔     |
| 44  | クランク       |
| 45  | 圧電素子       |
| 48  | ピン         |
| 49  | ベースプレート    |
| 51  | シール        |
| 52  | マクラ        |
| 52a | スパーサ（副マクラ） |
| 54  | インクセンサー部   |
| 55  | バルブ        |
| 56  | バネ         |
| 57  | 力圧インク供給口   |
| 61  | シール        |
| 62  | ピストン       |
| 63  | ピン         |
| 64  | 2方向クランク    |
| 65  | 圧電素子       |
| 66  | オリフィス孔     |
| 67  | バルブ        |
| 68  | 圧力室        |
| 81  | インク吐出ノズル   |
| 82  | オリフィス孔     |
| 83  | インクパスA     |
| 84  | インクパスB     |
| 85  | 圧電素子       |
| 86  | スリット       |

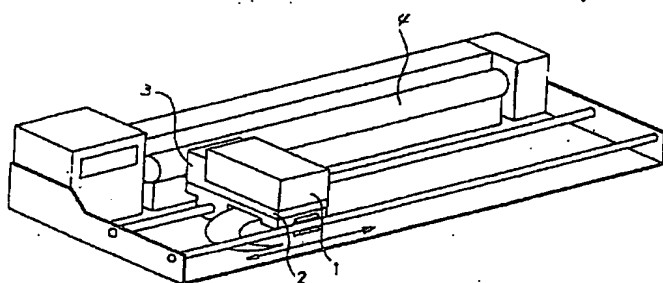
(5)

特開平6-336011

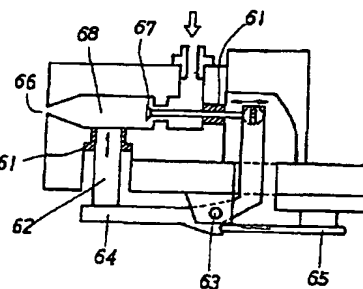
87 マクラ  
88 ベースプレート  
89 シール  
90 圧力室  
101 ノズル  
102 ベースプレート  
103 振動板 (弾性体)

104 支持板 (弾性部材)  
105 圧電素子  
106 振動棒  
107 インク加圧液室  
108 インク供給チューブ  
109 振動板  
110 インク流路

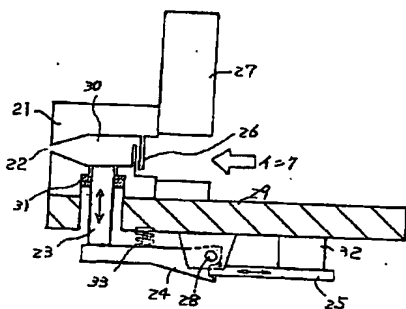
【図1】



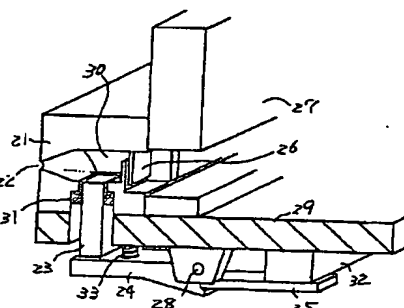
【図6】



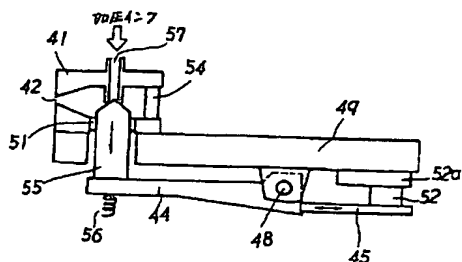
【図2】



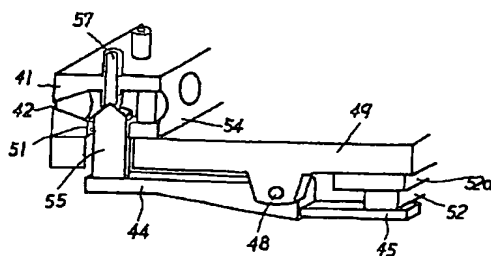
【図3】



【図4】



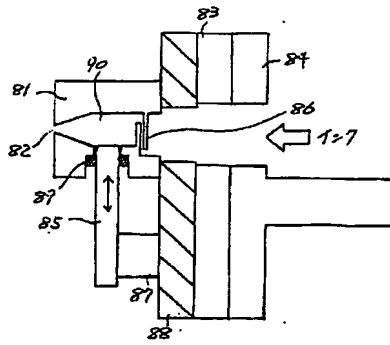
【図5】



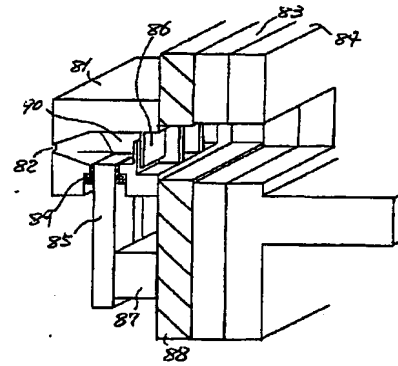
(6)

特開平6-336011

【图7】



【图8】



【图9】

